

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir telah berkembang cukup pesat. Aplikasi teknologi nuklir diantaranya adalah aplikasi radiasi (α , γ , neutron, elektron dan ion) telah menjangkau berbagai bidang, antara lain di bidang pertanian untuk memperoleh tanaman unggul jenis baru, bidang kedokteran untuk diagnose maupun terapi, bidang peternakan untuk sterilisasi alat inseminasi buatan, bidang perindustrian untuk pelapisan permukaan kayu dan bidang energi untuk Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN).

Pemanfaatan teknologi nuklir yang tak kalah penting untuk peningkatan kualitas produk industri adalah pemanfaatan berkas elektron, antara lain untuk pemurnian logam, pengelasan material elemen bahan nuklir, pembuatan film dengan proses penguapan dan masih banyak lagi baik bidang kedokteran maupun industri. Aplikasi berkas elektron mempunyai prospek yang sangat baik karena berkas elektron mempunyai fungsi menyediakan tenaga panas yang melampaui sumber thermal lainnya, kemampuan kontrol dan proses dapat dilakukan dalam ruang vakum tinggi.

Mesin yang digunakan untuk menghasilkan dan mempercepat berkas elektron dinamakan akselerator elektron. Secara umum ada dua bagian utama di dalam sebuah akselerator elektron, yaitu sumber tegangan tinggi dan sistem akselerator. Sistem akselerator terdiri dari sumber elektron sebagai penghasil berkas elektron, tabung akselerator yang berfungsi untuk mempercepat berkas elektron, sistem optik, sistem pemayaran berkas dan jendela.

Di Indonesia aplikasi berkas elektron telah dilakukan di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR) Pasar Jumat Jakarta, yaitu untuk pelapisan kayu dan kabel yang dibeli dari Jepang dan RRC [6]. Pusat Penelitian Nuklir Yogyakarta (PPNY) mempunyai tugas dan fungsi diantaranya adalah membina, mengembangkan, serta melaksanakan penelitian dan pengembangan di bidang fisika nuklir dan atom. Mulai tahun pertama Pelita VI PPNY-BATAN mendapat tugas membuat mesin berkas elektron. Dalam penelitian ini dibuat sumber elektron yang merupakan bagian terpenting dari mesin berkas elektron.

1.2. Perumusan Masalah

Sumber elektron untuk mesin berkas elektron yang dibuat dalam penelitian ini berdasarkan atas kerja emisi termionik. Kemampuan sumber elektron untuk menghasilkan

berkas elektron bergantung pada daya pemanas dari katoda panas (filamen), bahan dan konstruksinya. Susunan elektroda terdiri dari filamen yang terbuat dari tungsten berbentuk spiral sebagai katoda, pendorong untuk mendorong berkas elektron supaya dapat keluar dari ruang emisi dan pemfokus untuk memfokuskan berkas elektron agar terfokus keluar dari sistem yang berbentuk kerucut terpancung, celah sumber elektron sebagai pemercepat berkas elektron keluar dari sistem dan elektroda penangkap berkas elektron yang berupa mangkuk Faraday, serta tabung hampa yang berbentuk silinder yang semuanya dibuat dari baja tahan karat.

Dengan perancangan yang paling sederhana diharapkan mempunyai hasil arus elektron keluaran sampai orde milliamper (mA). Parameter elektroda-elektroda divariasi sampai didapatkan suatu kondisi optimal yang menghasilkan arus keluaran tertinggi. Kondisi tersebut dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya bagi sumber elektron emisi termionik.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah pembuatan, dan pengujian sebuah sumber elektron untuk mesin berkas elektron dengan susunan konstruksi yang paling sederhana berdasar atas kerja emisi termionik.

Karakteristik yang diperoleh dari hasil pengujian akan dicocokkan dengan perhitungan teori dan data-data yang terdapat dalam acuan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini bagi penulis adalah, diharapkan mampu menerapkan apa yang penulis peroleh selama di bangku kuliah, serta mempunyai gambaran sekaligus mengenal tentang lingkungan kerja sesungguhnya yang sesuai dengan disiplin ilmu yang penulis peroleh.

Bagi dunia ilmu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dan langkah awal bagi penelitian selanjutnya dan dapat memberi informasi bagi para pembaca mengenai hal yang berkenaan dengan sumber elektron.

1.5. Kerangka Penulisan

Untuk menyajikan karya tulis ini, penulis mengambil sistematika penulisan sebagai berikut :

1. Bab satu, pendahuluan yang berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan kerangka penulisan.
2. Bab dua, latar belakang teori yang membahas tentang teori yang menunjang penelitian ini,

- yaitu proses emisi elektron, sumber elektron, ekstraksi, dan pemfokusan.
3. Bab tiga, membahas tentang inti dari masalah dalam penelitian ini, yaitu sumber elektron dengan proses termionik, yang berisikan prinsip dasar, disain, konstruksi, dan sistem pendukung sumber elektron dengan proses termionik.
 4. Bab empat, membahas pengujian sumber elektron.
 5. Bab lima, berisikan hasil dan pembahasan.
 6. Bab enam, berisikan kesimpulan dari hasil percobaan yang dilakukan serta saran-saran yang dapat dikemukakan untuk bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya.

